

## Phytoprotection



# Société de protection des plantes du Québec, 89e Assemblée annuelle (1997)

## Quebec Society for the Protection of Plants, 89th Annual Meeting (1997)

---

Volume 78, numéro 2, 1997

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/706123ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/706123ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

---

### Éditeur(s)

Société de protection des plantes du Québec (SPPQ)

### ISSN

0031-9511 (imprimé)

1710-1603 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

---

### Citer ce document

(1997). Société de protection des plantes du Québec, 89e Assemblée annuelle

(1997). *Phytoprotection*, 78(2), 85–95. <https://doi.org/10.7202/706123ar>

---

La société de protection des plantes du Québec, 1997

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter en ligne.

<https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

---

## Résumés des communications Abstracts of Papers

### 89<sup>e</sup> Assemblée annuelle de la Société de protection des plantes du Québec (1997) Quebec Society for the Protection of Plants 89<sup>th</sup> Annual Meeting (1997)

Sainte-Croix de Lotbinière, 12 et 13 juin 1997  
Sainte-Croix de Lotbinière, 12 and 13 June 1997

---

**Précision dans l'allocation des sexes chez deux espèces de *Trichogramma*.** G. Boivin, M. Lagacé et F. Fournier. Centre de recherche et de développement en horticulture, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6; Department of Natural Resource Sciences, Macdonald Campus of McGill University, Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec), Canada H9X 3V9; Groupe Bio-Contrôle, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6

Chez les espèces animales sujettes à la compétition locale pour un partenaire, la précision de l'allocation des sexes par une femelle est d'une importance évolutive considérable. En effet, si l'allocation des sexes est binomiale, le risque de ne produire aucun mâle peut être élevé surtout dans une petite couvée. Nous avons évalué, chez le *Trichogramma principium* [Hymenoptera : Trichogrammatidae] et le *T. pretiosum* [Hymenoptera : Trichogrammatidae], la mortalité de chaque sexe au cours de leur développement ainsi que la séquence et la précision de l'allocation des sexes sur deux hôtes de qualité différente, l'*Ephestia kuehniella* [Lepidoptera : Pyralidae] (Ek) (haute qualité) et le *Plutella xylostella* [Lepidoptera : Plutellidae] (Px) (basse qualité). La mortalité durant le développement a été plus basse dans Ek que dans Px, autant pour

le *T. principium* (9,2 vs 32,0 %) que pour le *T. pretiosum* (16,7 vs 38,4 %). La mortalité des mâles a été significativement plus élevée que prévue chez les deux hôtes pour le *T. principium* mais seulement sur Ek pour le *T. pretiosum*. Dans une séquence de ponte, la stratégie d'allocation des sexes était de placer un mâle en deuxième position dans tous les cas, sauf pour le *T. principium* sur Px où un mâle était produit en première position dans 90 % des cas. Une allocation précise des sexes a été trouvée en début de séquence de ponte sur Ek, l'hôte de bonne qualité, mais tout au long de la séquence de ponte chez Px, probablement en raison de la mortalité plus élevée chez cet hôte.

**The evolution of herbicide-resistant weeds.** A.L. Brûlée-Babel. Department of Plant Science, University of Manitoba, Winnipeg (Manitoba), Canada R3T 2N2

Confirmed reports of herbicide-resistant weeds have increased exponentially over the past 3 yr. Factors that influence the rate of evolution of herbicide resistance include the initial frequency of resistant alleles in the population, the relative fitness of resistant genotypes in the presence and absence of herbicide, the mating system of the weed and the inheritance of resistance. Initial sources of resistant alleles in the population occur through independent

mutations or gene flow from a resistant source population. High rates of mutation or gene flow of resistant alleles, combined with repeated use of a highly effective herbicide, can lead to rapid evolution of a herbicide-resistant weed population. In outcrossing species, dominant resistant alleles lead to more rapid evolution of resistance than recessive resistant alleles. For self-pollinating species, there is little difference between dominant or recessive resistant alleles in the rate of evolution of resistance. The evolution of herbicide-resistant weeds can be delayed by management practices that alter the selection pressure placed on the population. This can be achieved through rotation of herbicides based on their mode of action, crop rotation, and use of alternative cultural practises for weed control.

**Une alternative biologique pour prévenir le bleuissement du pin blanc.** *G. Bussières et G. Laflamme. Centre de recherche en biologie forestière, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4; Centre de foresterie des Laurentides, Service canadien des forêts, Ressources naturelles Canada, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 4C7*

La préservation du bois de sciage séché à l'air est nécessaire pour diminuer les altérations du bois causées par les champignons en conditions estivales. Les agents d'altération visés sont les champignons qui causent des colorations de l'aubier des conifères et particulièrement ceux responsables du bleuissement. L'utilisation d'une souche non-pigmentée de l'*Ophiostoma piliferum*, le Cartapip-97<sup>TM</sup>, a permis de contrôler les champignons de coloration du bois lors d'une expérience conduite sur le terrain. Les observations visuelles des planches après 6 semaines ont montré que le Cartapip-97<sup>TM</sup> a préservé 78 % des planches traitées contre le bleuissement, contrairement à 58 % pour le traitement chimique avec le NP-1<sup> </sup> [didecyl di-méthyl ammonium chloride (64,8 %); 3-iodo-2 propynil butyl carbamate (7,6 %)]. Les champignons de coloration sont plus fréquents dans

les copeaux prélevés des planches traitées chimiquement que dans celles traitées avec le Cartapip-97<sup>TM</sup>. L'utilisation du Cartapip-97<sup>TM</sup> comme agent de préservation du bois a permis de démontrer le potentiel de ce produit biologique pour prévenir la coloration du pin blanc (*Pinus strobus*) fraîchement sci . Cette étude préliminaire nous permet maintenant d'élaborer un projet pilote afin d'assurer le transfert de cette nouvelle technologie à l'échelle industrielle.

**L'évolution de la résistance aux insecticides : une réponse sélective prévisible?** *Y. Carrière. Centre de recherche en horticulture, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4*

La dynamique de l'évolution de la résistance aux insecticides dépend de l'écologie et de la biologie des ravageurs, de la génétique de la résistance et des procédés utilisés pour protéger les récoltes. La modélisation d'un système particulier permet d'évaluer l'effet conjoint de ces facteurs et d'identifier ceux qui ont un effet dominant. C'est donc une approche utile pour orienter la recherche et acquérir systématiquement les informations requises pour développer une stratégie de gestion. La modélisation permet également d'explorer le mérite d'éventuelles stratégies d'intervention, ce qui facilite le développement d'un programme de gestion. Le cas de l'évolution de la résistance aux insecticides chez la tordeuse à bandes obliques (*Choristoneura rosaceana* [Lepidoptera : Tortricidae]) dans la région de Deux-Montagnes sera utilisé pour illustrer cette approche.

**Stratégies d'intervention contre les cicadelles des vergers.** *G. Chouinard<sup>1</sup>, Y. Morin<sup>2</sup>, M. Giguère<sup>2</sup> et S. Rochefort<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Centre de recherche en production végétale, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Saint-Hyacinthe (Québec), Canada J2S 7B8; <sup>2</sup>Agrilus Inc., Saint-Alexandre (Québec), Canada J0J 1S0*

Les populations de cicadelles se nourrissant sur des pommiers (*Malus pumila*) représentent un problème de plus en plus souvent rencontré dans les vergers du Québec. Une étude de 2 ans a été mise sur pied afin de: a) déterminer les espèces rencontrées sur les pommiers; b) valider une méthode de dépistage permettant d'évaluer les populations et la nécessité des interventions phytosanitaires contre ces insectes; c) déterminer les pesticides et les stades d'intervention les plus appropriés pour une répression efficace et un minimum d'effets négatifs sur l'entomofaune auxiliaire. Parmi les espèces répertoriées dans 20 vergers du sud-ouest du Québec, seules la cicadelle blanche du pommier (*Typhlocyba pomaria* [Homoptera : Cicadellidae]), et la cicadelle de la pomme de terre (*Empoasca fabae*, [Homoptera : Cicadellidae]) ont été retrouvées en nombre important. La cicadelle du rosier (*Typhlocyba rosae* [Homoptera : Cicadellidae]) a été retrouvée en faible nombre dans un seul verger. L'utilisation de la technique de dépistage visuel de la cicadelle blanche du pommier dans 20 vergers en 1995 et 1996 a permis d'éviter des interventions ou d'en recommander, tout en prévenant dans la majorité des cas le développement des populations au-dessus des seuils de nuisibilité empiriques établis par Agrilus. Les tests de sensibilité aux pesticides effectués en laboratoire ont indiqué que les nymphes des premiers stades ( $L_1$ - $L_3$ ) sont plus sensibles que les larves plus âgées à tous les pesticides testés. Le carbaryl et l'endosulfan se sont avérés les insecticides les plus efficaces et les organophosphorés, peu ou pas efficaces. La stratégie de lutte proposée comporte des interventions synchronisées sur les jeunes larves et, avec les produits les moins nocifs pour l'entomofaune auxiliaire, l'endosulfan apparaît comme le meilleur choix à ces égards.

**Effets de composts à base de résidus marins sur deux maladies de la pomme de terre.** N. Côté<sup>1</sup>, C. Labrie<sup>1</sup>, R. Hogue<sup>2</sup>, R. Brzezinski<sup>1</sup> et C. Beaulieu<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Groupe de recherche en biologie des actinomycètes, Dépar-

tement de biologie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec), Canada J1K 2R1; <sup>2</sup>Centre de recherche en régie et protection des cultures, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Sainte-Foy (Québec), Canada G1P 3W8

La chitine est un polymère de *N*-acétylglucosamine présent dans les carapaces d'invertébrés marins et dans la paroi de certains champignons. Les produits dérivés de la chitine sont des éliciteurs des mécanismes de défense des plantes. Le but de notre recherche était de composer des carapaces de crevettes afin d'obtenir un compost ayant des propriétés phytoprotectrices. Nous avons testé, en chambre de croissance, l'effet de tels composts sur l'incidence de la rhizoctonie et de la gale commune de la pomme de terre (*Solanum tuberosum*). Nous avons également vérifié l'effet d'infusions de compost sur la croissance du *Rhizoctonia solani* et du *Streptomyces scabies*. Les résultats obtenus sur la pomme de terre montrent que certains composts peuvent diminuer la sévérité des symptômes causés par le *R. solani* et le *S. scabies*. Quant aux éléments solubles du compost, ils ne provoquent pas d'inhibition de croissance chez le *R. solani* et le *S. scabies*.

**Élicitation et mise en évidence de phytoalexines de nature phénolique chez le concombre.** F. Daayf, C. Labbé et R.R. Bélanger. Centre de recherche en horticulture, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4

Ces travaux mettent en évidence l'accumulation de phytoalexines de nature phénolique chez le concombre (*Cucumis sativus*) en réponse à l'infection par le blanc (*Sphaerotheca fuliginea*) et au traitement par le Milsana (extraits de feuilles de *Reynoutria sachalinensis*). Des extraits phénoliques de feuilles de concombres ont été analysés, et ce, en relation avec l'infection par le blanc et le traitement prophylactique par le Milsana. Plusieurs composés possédant une activité antifongique ont été ainsi

mis en évidence et ont montré une augmentation importante dans le temps suite à l'infection et au traitement par le Milsana. Sur la base des modes d'extraction, des réactions avec les révélateurs chimiques et de certaines caractéristiques physico-chimiques, la plupart de ces composés ont été identifiés comme des dérivés hydroxycinnamiques. Ces travaux font également ressortir l'importance des composés phénoliques conjugués dans la résistance des plantes aux maladies. Par ailleurs, la comparaison du pool phénolique chez trois cultivars de concombre a montré que le cv. Corona présentait un profil différent de celui retrouvé chez les cultivars Mustang et Flamingo, que ce soit pour le profil témoin de base que pour celui obtenu suite aux différents traitements.

**Identification et cartographie des marqueurs liés au gène *vir 1* chez l'*Ophiostoma novo-ulmi*. A. Et-touil<sup>1</sup>, L. Bernier<sup>1</sup> et C.M. Brasier<sup>2</sup>.** <sup>1</sup>Centre de recherche en biologie forestière, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4; <sup>2</sup>Forest Research Station, Alice Holt Lodge, Surrey, UK

L'*Ophiostoma novo-ulmi* est un champignon haploïde ascomycète causant la maladie hollandaise de l'orme. La virulence de ce champignon est sous contrôle polygénique de type additif. Après inoculation au champ d'ormes anglais (*Ulmus procera*), l'analyse génétique d'une descendance F1 issue d'un croisement contrôlé entre deux souches eurasiennes (H327 plus virulente et AST27 modérément virulente) a montré que la virulence ségrège 1:1 dans cette génération. Ceci suggère que la virulence chez les parents diffère par un seul gène nucléaire nommé *vir 1*. L'analyse en vrac ("bulk segregant analysis"), une méthode rapide basée sur l'amplification de l'ADN, a permis l'identification de 11 marqueurs RAPD liés au gène *vir 1*. Ces marqueurs ont été cartographiés et utilisés comme sondes qu'on a fait s'hybrider à des chromosomes séparés par électrophorèse en champs alternés afin d'identifier le chromosome porteur du gène de virulence.

**Les trichothécènes, composantes essentielles de la fusariose de l'épi du blé.** F. Eudes<sup>1</sup>, S. Rioux<sup>1</sup>, J. Collin<sup>1</sup> et A. Comeau<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Département de phytologie, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4; <sup>2</sup>Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 2J3

Les trichothécènes produites par les agents pathogènes du genre *Fusarium* ont été identifiées suite à des intoxications alimentaires du bétail, et ont reçu l'étiquette de mycotoxines. La communauté scientifique a identifié leur rôle d'inhibiteur de la synthèse des protéines des eucaryotes et a décortiqué leurs mécanismes d'action. Plus récemment, il fut démontré que ces mycotoxines étaient aussi phytotoxiques, soulevant alors les premières interrogations sur leur rôle dans la pathogenèse de la fusariose de l'épi du blé (*Triticum aestivum*). Une équipe de l'USDA a créé la souche «*Fusarium graminearum* GzT40», modifiée génétiquement par répression du gène Tri5- codant pour la première enzyme de la voie de synthèse des trichothécènes. Nous avons inoculé 18 cultivars de blé de printemps avec cette souche GzT40 et avec la souche parentale sauvage (Gz3639). Les symptômes observés 3 semaines après l'inoculation sont très différents, quel que soit le génotype testé. Alors que la souche sauvage envahit les tissus très rapidement, la souche GzT40 ne parvient pas à les coloniser. Ces résultats nous ont permis de conclure que les trichothécènes sont une composante essentielle du développement de la maladie. L'analyse chimique de la composition en huit trichothécènes des épis infectés par la souche Gz3639 a permis de révéler des différences qualitatives entre les cultivars. Leurs différences de sensibilité à la fusariose de l'épi pourraient être la résultante de leur sensibilité aux différentes trichothécènes et de leur capacité à réprimer ou dégrader certaines toxines. Cette hypothèse permettrait de mieux comprendre les interactions entre souches fongiques et

cultivars. Les effets liés aux souches seraient causés par le potentiel de synthèse de toxines de la souche et par les effets du cultivar sur la synthèse des toxines.

**Intensité de la pourriture sclérotique et de la tache septorienne dans cinq bleuetières du Saguenay-Lac-Saint-Jean en 1996.** M. Fortier<sup>1</sup>, M. Lacroix<sup>2</sup>, L. Rochefort<sup>1</sup> et D. Dostaler<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Département de phyto-logie, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4; <sup>2</sup>Direction des services technologiques, Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Sainte-Foy (Québec), Canada G1P 3W8

L'intensité de la pourriture sclérotique (*Monilinia vaccinii-corymbosi*) et de la tache septorienne (*Septoria* sp.) du bleuet nain (*Vaccinium angustifolium*) a été estimée dans cinq bleuetières du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Les intensités hebdomadaires ont été notées du 10 juin au 15 août 1996, sur des transects tracés dans des parcelles (de deux à six par bleuetière) en première année de récolte. L'incidence (pourcentage de tiges atteintes) de la pourriture sclérotique, exprimée par la courbe de développement (AUDPC), a varié de façon marquée entre les bleuetières : 35 % à Saint-Léon-de-Chicoutimi, 11 % à Normandin et Saint-Honoré et 5 % à Mistassini et Shipshaw. La gravité (pourcentage de surface foliaire atteinte) de la tache septorienne, exprimée par l'AUDPC, atteignait 18 % à Saint-Léon-de-Chicoutimi, 6 % à Normandin et 3 % ailleurs. D'autres mycoses aériennes ont été diagnostiquées par la Direction des services technologiques, dont les *Botrytis* sp., *Coryneum* sp., *Exobasidium* sp., *Fusicoccum* sp. et *Pestalotiopsis* sp. À notre avis, la pourriture sclérotique et la tache septorienne sont les deux mycoses aériennes dominantes du bleuet nain au Saguenay-Lac-Saint-Jean.

**Effet de la structure des plantes sur l'efficacité de parasitisme du *Trichogramma evanescens*.** D. Gingras et G. Boivin. Centre de recherche et de développement en horticulture, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec), Canada J3B 3E6

Les trichogrammes sont des parasitoïdes d'œufs de lépidoptères cherchant leurs hôtes sur des plantes ayant des structures physiques variables. La structure physique d'une plante peut se caractériser par trois paramètres : la taille, l'hétérogénéité et la complexité. Afin de déterminer quels paramètres permettent d'expliquer la variabilité des taux de parasitisme, des femelles du *Trichogramma evanescens* [Hymenoptera : Trichogrammatidae] ont été introduites sur des plantes artificielles de structures différentes du point de vue de la taille, de l'hétérogénéité et de la complexité. Seize œufs d'*Ephesia kuehniella* [Lepidoptera : Pyralidae] étaient collés sur chaque plante. La proportion d'œufs parasités par le *T. evanescens* est élevée sur des plants de faible valeur de taille, d'hétérogénéité et de complexité et diminue lorsque la structure de la plante se complexifie. De plus, une analyse de réponse de surface a permis d'établir que la complexité et la taille sont les paramètres qui, par ordre d'importance, expliquent le mieux la variabilité des taux de parasitisme observés alors que l'hétérogénéité n'y contribue pas. Les trichogrammes qui cherchent les œufs de leur hôte sur des plantes de structure complexe parasiteront moins d'œufs, s'avérant ainsi moins efficaces à réprimer les ravageurs.

**Influence of maize varieties on the demography and genetic polymorphism of two cereal aphid species.** T. Hance, B. Hesbois et C. Noel. Unité d'Écologie et de Biogéographie, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgique

Maize (*Zea mays*) varieties exhibit a large range of susceptibility to aphids. However, because of their clonal reproduction and high capacity of increase, aphids seem to be able to rapidly overcome plant resistance. Genetic polymorphism could lead to rapid selection of aphid clones able to thrive on resistant varieties. In order to test this hypothesis with two common cereal aphids (*Metopolophium dirhodum* [Homoptera: Aphididae] and *Rhopalosiphum padi* [Homoptera: Aphididae]), we first established the ranking of the susceptibility of a great number of maize varieties by means of field trials. Using growth population parameters, ranking was then confirmed in laboratory and put in relationship with levels of genetic polymorphism found within population developing on each variety tested. Genetic polymorphism was determined by the use of RAPD-PCR. The level of polymorphism observed for *R. padi* was low probably because its anholocyclic way of reproduction. No difference between varieties could be pointed out. Concerning *M. dirhodum*, much more variability was observed. The level of variety resistance did not seem to influence polymorphism, although the latter increased during the season.

**The evolution of resistance : an inevitable evolutionary response.** *M. A. Hoy. Department of Entomology and Nematology, University of Florida, USA*

An effective paradigm for resistance management in arthropods has not yet been adopted. A more effective paradigm for managing resistance will involve altering pesticide use patterns. To achieve changed use patterns, changes are needed in the way products are developed and registered. Furthermore, resistance management must be recognized as a broad-based, multi-tactic endeavor. While new pesticide classes have been proclaimed to be a potential "silver bullet" for resistance development, these hopes have been misplaced to date. It seems appropriate, therefore, to assume that the devel-

opment of resistance is nearly inevitable and the issue is not whether resistance will develop, but when. With this assumption, resistance management programs have the goal of delaying rather than preventing resistance.

**Production de composts phytoprotecteurs faits à base de résidus chitineux.** *C. Labrie<sup>1</sup>, S. Roy<sup>2</sup>, P. Leclerc<sup>1</sup>, L. Côté<sup>3</sup>, R. Hogue<sup>2</sup>, R. Brzezinski<sup>1</sup> et C. Beaulieu<sup>1</sup>.* <sup>1</sup>Groupe de recherche en biologie des actinomycètes, Département de biologie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec), Canada J1K 2R1; <sup>2</sup>Centre de recherche en régulation et protection des cultures, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Sainte-Foy (Québec), Canada G1P 3W8; <sup>3</sup>Centre de recherche industrielle du Québec, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 4C7

Les carapaces de crevettes sont constituées de chitine, un polymère de *N*-acétyl-glucosamine, dont les produits dérivés sont reconnus pour avoir des propriétés antifongiques et phytoprotectrices. Nous avons produit des composts à partir de carapaces de crevettes, de tourbe et de sciures de bois (CT<sub>2</sub>S<sub>2</sub>). Le dosage périodique des oligomères de chitine montre que ceux-ci atteignent un maximum durant la phase thermophile et puis disparaissent graduellement. Un amendement de carapaces de crevettes après la phase thermophile provoque une autre libération d'oligomères de chitine. Après leur maturation, un compost CT<sub>2</sub>S<sub>2</sub> ou un compost de fumier FTS amendés en carapaces de crevettes se révèlent aptes à diminuer de façon significative la fonte de semis du concombre (*Cucumis sativus*) causée par le *Pythium ultimum*. Comparativement, un compost commercial à base de résidus chitineux ne réduit pas l'incidence de cette maladie. L'action phytoprotectrice des composts ne semble pas être attribuable à une inhibition de croissance du *Pythium* par les composés solubles des composts

puisqu'une infusion de ces composts n'inhibe pas la croissance du *Pythium* ni du *Phytophthora*.

**Traitement réussi, en plantation de pins rouges, d'une épiphytie de chancre scléroderrien, race européenne.** G. Laflamme. Centre de foresterie des Laurentides, Service canadien des forêts, Ressources naturelles Canada, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 4C7

En Amérique du Nord, il existe deux races du champignon *Gremmeniella abietina*, cause du chancre scléroderrien. La race européenne qui fait l'objet de cette étude est la plus destructrice, car elle peut tuer de grands arbres. De 1982 à 1995, le comportement d'une épiphytie a été observé annuellement dans une plantation de pins rouges (*Pinus resinosa*) située à Kazabazua (Québec). Une intervention d'élagage systématique des branches sur les quatre verticilles inférieurs des pins de 12 ans a été réalisée en 1982, ce qui a fait baisser le taux d'incidence de la maladie de 67 % qu'il était en 1982 à 22 % en 1983. Deux interventions d'émondage et de coupe des arbres morts ou moribonds ont été réalisées en 1984 et 1985. L'incidence de la maladie est descendue à 10 % en 1985 pour ensuite se situer à moins de 1 % en 1986. Les interventions n'ont pas éradiqué le champignon, car celui-ci est demeuré à l'état endémique de 1987 à 1994. Par contre, il n'y a pas eu de montée exponentielle de la maladie, comme le suggère la littérature. La fermeture du couvert en 1995 semble avoir eu raison des dernières infections en provoquant l'élagage naturel de plusieurs verticilles.

**Prédiction des pertes imputables aux mauvaises herbes : développement d'un outil diagnostique.** C. Lemieux<sup>1</sup>, J.-J. Fortier<sup>2</sup>, D. Careau<sup>2</sup> et M. Ngouajio<sup>3</sup>. <sup>1</sup>Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures,

*Agriculture et Agroalimentaire Canada, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 2J3; <sup>2</sup>SMA inc., Québec (Québec), Canada G1R 4C2; <sup>3</sup>Département de phytologie, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4*

Le développement d'un outil diagnostique pour prédire les pertes imputables aux mauvaises herbes pourrait permettre de remplacer les applications systématiques d'herbicides par des interventions mieux ciblées. Cela aurait pour effet de réduire les coûts de production et de minimiser l'impact négatif que les herbicides peuvent avoir sur l'environnement. Le développement d'un tel outil diagnostique comporte toutefois des défis importants, au nombre desquels on compte l'évaluation des populations de mauvaises herbes. C'est dans ce contexte que notre équipe développe actuellement un système automatisé d'analyse d'images. Le prototype permet d'évaluer rapidement et objectivement la surface occupée par les mauvaises herbes et par la culture dans un champ récemment ensemencé. Ce prototype comprend quatre modules. Le premier est un module d'acquisition et de stockage des images. Comme son nom l'indique, il permet d'enregistrer les informations pertinentes. Le second module permet d'effectuer un étalonnage des images. Il nécessite l'intervention d'un opérateur, qui classeifie visuellement des zones appartenant au sol, aux mauvaises herbes ou à la culture. Le module d'étalonnage produit un échantillon d'entraînement qui est transmis au module principal. Ce dernier, le module d'analyse automatisé, utilise les caractéristiques spectrales des images et un algorithme d'inférence, afin de déterminer la proportion de l'image occupée par le sol, par les mauvaises herbes et par la culture. Le prototype comporte aussi un module annexe qui permet d'établir hors de tout doute la proportion de chacune des composantes de l'image. Ce dernier module permet d'établir la vérité terrain. Il est particulièrement utile pour tester et valider l'efficacité du module d'analyse automatisé des images.



**Les cultures transgéniques résistantes aux herbicides : de nouveaux outils de lutte intégrée?** G.D. Leroux et F.J. Tardif. Département de phytologie, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4; Department of Plant Science, Guelph University, Guelph (Ontario), Canada N1G 2W1

Les cultures résistantes aux herbicides ont récemment pris une place considérable dans les recherches en malherbologie. Au Canada, le relâchement des végétaux modifiés génétiquement est autorisé par le Bureau fédéral de biotechnologie végétale parce que ces végétaux doivent respecter plusieurs critères avant d'être testés au champ ou utilisés commercialement. Ils sont évalués selon les risques suivants : potentiel de dissémination du gène, potentiel de devenir une plante nuisible, compétitivité, sensibilité aux insectes et aux maladies et impact sur la flore et la faune. La majorité des demandes sont pour des espèces agronomiques modifiées pour résister à des herbicides, en particulier le glyphosate et le glufosinate, deux herbicides qui ont un impact environnemental mineur. Les cultures résistantes aux herbicides présentent plusieurs avantages agronomiques, tels un moyen additionnel de désherbage, la possibilité d'utiliser des herbicides sécuritaires et une flexibilité accrue dans les rotations. Cette technologie est parfois l'option de désherbage la plus rentable pour les producteurs. Cependant, des doutes ont été exprimés quant à la pertinence d'utiliser de telles cultures à cause des risques perçus d'une augmentation de l'utilisation des herbicides ou d'apparition de «super-mauvaises herbes». Les désavantages potentiels des cultures résistantes aux herbicides doivent être évalués en tenant compte de chaque culture et herbicide concernés. Dans certains cas, la culture résistante peut devenir nuisible dans une autre culture. Dans d'autres cas, la dissémination du gène dans des espèces sauvages apparentées à la culture est à craindre. Il est

clair que ces cultures présentent des bénéfices potentiels importants et leur utilisation dans des systèmes de lutte intégrée permettra de limiter les effets négatifs.

**Recherche d'un marqueur moléculaire lié au gène *Un12* qui confère la résistance au charbon nu chez l'orge.** S. Marchand, S. Rioux, C.-A. Saint-Pierre et F. Belzile. Département de phytologie, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4

Au Québec, tous les cultivars d'orge (*Hordeum vulgare*) sont sensibles au charbon nu, une maladie causée par l'*Ustilago nuda*. Ce basidiomycète s'attaque à la plante lors de la floraison et se loge dans l'embryon d'un grain en développement. La maladie se manifeste à la génération suivante par la présence d'épis charbonnés chez les plantes sensibles issues de grains infectés. En raison du cycle vital de l'agent pathogène, l'évaluation des lignées d'orge menant à la production de cultivars résistants ne peut s'effectuer qu'à la génération suivant l'inoculation, ce qui rend l'opération fastidieuse et coûteuse. L'alternative souhaitable est la sélection assistée de marqueurs moléculaires. Pour développer un marqueur lié au gène *Un12*, nous avons d'abord mené une étude afin d'évaluer le comportement de trois cultivars et trois lignées d'orge, face à trois biotypes de l'agent pathogène. Le cultivar ACCA a montré une sensibilité à deux isolats tandis que la lignée CI9973, porteuse du gène *Un12*, a montré une grande résistance aux trois biotypes fongiques. Des lignées haploïdes doublées ont été produites par androgenèse *in vitro* à partir de plantes  $F_1$  issues du croisement ACCA x CI9973. Cette population a été caractérisée afin d'identifier les lignées résistantes et les lignées sensibles à l'isolat 72-66. Une analyse moléculaire est en cours afin d'identifier un marqueur RAPD qui soit étroitement lié au gène *Un12*. Il deviendra ainsi possible de sélectionner les lignées résistantes grâce à ce marqueur.

**The evolution and management of fungicide resistance.** *M. Tuttle McGrath. Department of Plant Pathology, Cornell University, Riverhead, NY 11901-1098, USA*

Resistance became a major constraint to crop production soon after the introduction of single-site fungicides, beginning with benzimidazoles in the late 1960s, because these are biochemically selective in contrast with multi-site fungicides. Resistance management strategies are to reduce selection time by minimizing exposure to the "at-risk" fungicide and to reduce selection pressure by decreasing disease pressure. Tactics to achieve this include reducing application number, mixing or alternating with companion fungicides that have different modes of action, limiting use to early stages in an epidemic, and using resistant cultivars and other non-chemical control practices. These should be implemented when a fungicide is introduced to maximize its effective life. Fungal resistance mechanisms include reduced affinity of target site, reduced fungicide uptake, increased fungicide efflux, detoxification, lack of conversion to active compound, compensation, and circumvention through an alternate pathway.

**Estimation de la surface foliaire du maïs et des mauvaises herbes par analyse d'images numériques.**

*M. Ngouajio<sup>1</sup>, C. Lemieux<sup>2</sup>, J.-J. Fortier<sup>3</sup>, D. Careau<sup>3</sup> et G.D. Leroux<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Département de phytologie, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4; <sup>2</sup>Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 2J3; <sup>3</sup>SMA inc., Québec (Québec), Canada G1R 4C2*

Il existe plusieurs types de modèles de prédiction des pertes imputables aux mauvaises herbes. Les modèles basés sur l'évaluation de la surface foliaire des plantes ont un bon pouvoir prédic-

tif. Cependant, ils sont d'application pratique limitée car nous ne disposons pas d'un outil rapide et objectif pour estimer les surfaces foliaires. C'est pourquoi nous développons actuellement un système automatisé d'analyse d'images. Ce système comporte un module qui permet d'établir la vérité terrain, c'est-à-dire la proportion exacte de la superficie occupée par le sol, par la culture et par les mauvaises herbes. Les travaux que nous présentons ici avaient pour but de valider ce module. Un premier essai a été effectué en laboratoire avec des populations simulées. Deux autres essais ont été menés au champ en utilisant une culture de maïs (*Zea mays*) infestée : 1) de *Chenopodium album*, d'*Echinochloa crus-galli* ou d'un mélange des deux espèces; et 2) d'une communauté naturelle de mauvaises herbes. Les résultats de l'essai en laboratoire ont montré une forte corrélation entre les estimés fournis par analyse d'images et les surfaces foliaires mesurées au planimètre ( $r^2 > 0,98$ ). Dans le cas des essais en champ, le système d'analyse d'images n'a pas été capable d'estimer avec précision la surface foliaire du maïs ( $r^2 < 0,5$ ). Cette faiblesse est peut-être reliée à l'architecture des feuilles (e.g. enroulement) et à leur superposition. Néanmoins, le système s'est avéré très efficace pour estimer la surface foliaire des mauvaises herbes, aussi bien celle des graminées que celle des dicotylédones ( $r^2 > 0,89$ ). De manière générale, la précision des estimés fournis par analyse d'images a varié avec le stade de croissance des mauvaises herbes; les meilleurs estimés ont été obtenus à des stades précoces de développement.

**Excroissances tumériformes du tronc néfastes au tilleul.**

*G.B. Ouellette<sup>1</sup>, R. Pronovost<sup>2</sup> et P.-M. Charest<sup>3</sup>. <sup>1</sup>Centre de foresterie des Laurentides, Service canadien des forêts, Ressources naturelles Canada, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 4C7; <sup>2</sup>Service de l'environnement, Ville de Québec,*

*Canada G1M 1A2; <sup>3</sup>Département de phytologie, Université Laval, Québec, Canada G1K 7P4*

Depuis 1992, la Ville de Québec a dû abattre annuellement plus de 30 tilleuls (*Tilia* spp.) ornementaux de quelque 30 cm ou moins de diamètre à la base. Près de 350 autres tilleuls, affectés à des degrés divers, pourraient subir le même sort à plus ou moins brève échéance. Parmi les anomalies observées sur le tronc ou à l'empatement de l'arbre, on retrouve des excroissances souvent volumineuses nourrissant de nombreux gourmands. Des examens cytologiques des tissus tumériformes ont montré une prolifération débridée de tissus méristématiques et divers types de dérangements cellulaires dont certains sont attribuables à la présence de micro-organismes. L'action d'agents secondaires, comme les champignons et les insectes, combinée à l'effet d'agents physiques, tels le gel et les tensions internes, aboutit à des fendillements et des décollements de l'écorce. La dissection d'excroissances sur les arbres coupés en 1996 a montré que l'origine de celles-ci remontait au tout jeune âge de l'arbre. Les résultats d'une inspection conduite sur plus de 1 000 tilleuls plantés au cours des dernières années dans la région de Québec et ailleurs ont dévoilé la formation progressive de telles excroissances. Certaines sont déjà assez volumineuses, surtout autour de blessures d'élague ou autres genres de blessures sur plus de 50 % de ces arbres, tandis que des renflements au collet grossissent sur 10 % des arbres examinés. L'action d'agents secondaires était déjà visible sur plus de 200 des arbres. Ces données laissent craindre une aggravation du problème qui aura pour effet, tout au moins, de réduire sensiblement la longévité de ces arbres, à moins de trouver rapidement les mesures préventives appropriées.

**Caractérisation moléculaire de gènes induits lors de la réponse à certains stress biotiques chez le peuplier et l'épinette blanche.** A. Séguin, G. Lapointe et S. Richard. *Centre de foresterie des Laurentides, Service canadien des forêts, Ressources naturelles Canada, Sainte-Foy (Québec), Canada G1V 4C7*

Malgré l'évolution marquée des connaissances en biologie moléculaire végétale portant sur les stress causés par les ravageurs, les progrès en ce qui concerne les arbres sont très limités. Notre laboratoire a entrepris des travaux visant la compréhension des mécanismes moléculaires impliqués lors de stress biotiques (insectes et agents pathogènes) chez deux arbres forestiers, le peuplier hybride (*Populus tremula* x *P. alba*) et l'épinette blanche (*Picea glauca*). Cette approche nous permet, entre autres, de comparer les gymnospermes et les angiospermes en ce qui concerne leurs mécanismes de défense. Nous avons donc isolé plusieurs gènes impliqués dans la réponse aux stress chez les deux espèces visées. Parmi ces gènes, mentionnons les ubiquitines, les défensines, les inhibiteurs de protéases et les 14-3-3. L'induction transcriptionnelle de ces gènes par différents éliciteurs tels l'acide jasmonique, l'acide salicylique et le chitosan a été étudiée. Nos résultats démontrent que ces inducteurs chimiques induisent l'expression des gènes étudiés à des niveaux variables. Nous pouvons donc démontrer que la réponse cellulaire des arbres forestiers, suite à une induction par un éliciteur chimique, est similaire à celle de certaines plantes annuelles. Cette similarité s'applique tant au niveau de la conservation des gènes impliqués que dans le processus d'induction.

**Caractérisation de mutants affectés dans la production de thaxtomine A au niveau de la virulence.** J. Vachon, C. Goyer et C. Beaulieu. Groupe de recherche en biologie des actinomycètes, Département de biologie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec), Canada J1K 2R1

Le *Streptomyces scabies*, un actinomycète du sol, est un des agents causant la gale commune de la pomme de terre (*Solanum tuberosum*). Cette maladie esthétique présente comme symptômes des lésions nécrotiques superficielles ou profondes sur le tubercule. De plus, le *S. scabies* inhibe la croissance des tiges et des racines lors de la germination des graines de plusieurs plantes, dont le radis (*Raphanus sativus*). Le *S. scabies* sécrète une série de phyto-toxines appelées thaxtomines. Celle sécrétée en plus grande abondance est la thaxtomine A. Le rôle de la thaxtomine A dans le pouvoir pathogène n'a jamais été déterminé. Dans le but d'étudier le rôle des thaxtomines dans le pouvoir pathogène, des mutants affectés dans la production de thaxtomine A ont été obtenus par mutagenèse chimique. La virulence de ces mutants a été testée lors de la germination de graines de radis et sur des tubercules de pomme de terre. La thaxtomine A semble très importante dans le pouvoir pathogène, car la taille des tiges et des racines des plantules de radis est plus importante chez les graines traitées avec les mutants que chez les graines inoculées avec la souche sauvage EF-35. Également, les mutants réduisent significativement le taux de tubercules infectés, ainsi que l'intensité des symptômes.